

32

Lysine : asam - malaran

STANDARISASI KEBUTUHAN ASAM AMINO ESENSIAL PADA PAKAN BROILER DI INDONESIA

*Standardization of Essential Amino Acids Requirement
on Broiler Feed in Indonesia*

Rr. R. Widyani¹, S. Prawirokusumo² and M. Kamal²

*Program Studi Ilmu Ternak
Fakultas Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada*

ABSTRACT

This Experiment was designed to study the most limiting amino acid requirement in broiler diets in Indonesia. Six starter and six finisher diets were used in this experiment. Three level of lysine 0.10%, 1.20%, 1.30% and 0.90%, 1.00%, 1.10% were used for starter and finisher diets respectively. Two level of methioninecystine were 72% and 78% from lysine content for starter diets while for finisher diets level of methioninecystine held constant at 72% of lysine content. Two level of threonine were used of finisher diets were 70% and 74% of lysine content while for starter diets level of threonine held constant at 66% of lysine content. All the diets contain 2900 Kcal/kg with 20% and 18% crude protein content for starter and finisher diets respectively.

A Factorial Design were used in each stage of broiler diets in this experiment, using 3 replications with 10 male and 10 female Hubbard chicks each. The Data followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT). All the experiment data were compared with 2 commercial diets available in the market.

Three main variables were measured in this experiment namely performance (feed, protein and amino acids consumption, daily gain and feed conversion), carcass quality and economical analysis.

The result indicated that amino acids requirement for sex separated methods on male broiler chicks were 1.30% of lysine, 0.94% methionine-cystine for starter diets and 0.90% of lysine, 0.63% threonine for finisher diets; on female broiler chicks were 1.10% of lysine, 0.79% methionine-cystine for starter diets and 0.90% of lysine, 0.67% threonine for finisher diets gave the best performance. If Data were simulated for straight run methods 1.10% of lysine, 0.79% methionine-cystine ratio for starter diets and 0.90% of lysine, 0.63% threonine for finisher diets gave the best performance and the most economic rations.

Carcass analysis shows that increasing level of lysine in the diets were positively correlated with protein deposition in the carcass and negatively correlated carcass fat content.

It is concluded that the requirement for critical amino acids for broiler diets raised in Indonesia are higher than that recommended level of amino acids for

-
- 1: Mahasiswa Fakultas Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada Yogyakarta
 - 2: Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

temperate country. The male broiler chicks need a bigger lysine requirement than the female. This result also comparable with the commercial diets tested. Increasing lysine in the diets will improve carcass quality.

Key words: *lysine -- methionine -- threonine -- performance -- carcass quality -- economical analysis.*

PENGANTAR

Sampai pada akhir Pelita IV, konsumsi protein hewani rakyat Indonesia masih tergolong rendah. Rendahnya konsumsi tersebut disebabkan karena produksi protein hewani belum mencukupi kebutuhan penduduknya. Usaha untuk meningkatkan produksi ternak sebagai salah satu sumber protein hewani terus dilakukan. Salah satu yang sekarang sedang giat diusahakan adalah peternakan broiler.

Peternakan unggas merupakan usaha yang mudah, cepat berproduksi dan cepat mengembalikan modal. Kenyataan menunjukkan bahwa pada Pelita IV usaha peternakan broiler berkembang dengan pesat. Keadaan ini ditandai dengan bertambahnya jumlah Peternak dan populasi ayam. Pada tahun 1986 populasi ayam broiler sekitar 173.795.000 ekor kemudian meningkat menjadi 218.478.000 ekor pada tahun 1987 (Anonymous, 1988a). Jumlah ini akan terus bertambah sesuai dengan perkembangan penduduk dan permintaannya.

Untuk produksi broiler dalam jumlah yang besar, memerlukan persediaan dan kualitas pakan yang baik. Selama ini masalah kualitas pakan di Indonesia diatur oleh SK Menteri Pertanian No. 501/KPTS/TP 830/8/1984 yang menentukan jumlah protein suatu ransum. Dengan menyampur ransum yang sesuai dengan aturan tersebut ternyata menyebabkan harga pakan yang relatif tinggi. Untuk meminimumkan biaya pakan digunakan aplikasi teknologi tinggi yaitu *least cost programme computer* dan penggunaan asam amino kristal untuk melengkapi asam amino yang kurang pada bahan dasar pakan ayam broiler.

Pada umumnya pakan ternak di Indonesia disusun berdasarkan data kebutuhan zat makanan yang direkomendasikan oleh NRC dari Amerika Serikat, ARC dari Inggris dan AEC dari Perancis. Hal ini disebabkan karena di Indonesia belum tersedia secara lengkap data komposisi bahan pakan ternak maupun data kebutuhan nutrisi untuk ternak.

Dikemukakan oleh peneliti terdahulu (Prawirokusumo, 1977; Devegowa dan Jain, 1989; Dirdjoprato, 1986; Astuti, 1966; Hutagalung, 1988 dan Santosa, 1977) bahwa kualitas pakan sebetulnya tidak hanya ditentukan oleh jumlah protein dan energi dalam ransum melainkan juga ditentukan oleh jumlah nutrisi yang ada pada suatu ransum. Di antara nutrisi tersebut yang berhubungan dengan kandungan protein adalah asam amino esensial.

Akhir-akhir ini timbul dua masalah pokok dalam menyusun ransum untuk broiler. Pertama adalah dituntutnya para formulator pakan untuk menyusun pakan yang murah dan tetap baik atau mengandung nutrisi yang diperlukan. Atas dasar itu diupayakan menyusun ransum dengan rendah protein dan mengandung asam amino esensial tinggi (Prawirokusumo, 1982).

Masalah yang kedua adalah bahwa konsumen menuntut agar ayam broiler tidak terlalu banyak mengandung lemak. Untuk itu perlu diupayakan broiler yang lebih mengandung daging daripada lemak dengan jalan manipulasi kandungan asam amino tertentu pada ransum ayam broiler.

Seperti dikemukakan oleh peneliti terdahulu (Mabray dan Waldroup, 1981; Summers dan Leeson, 1985; Gous dan Morris, 1985; Champbell et al., 1987; Moran, 1988 serta Guenter dan Hickling, 1988) bahwa performan dan kualitas karkas ayam broiler tidak hanya ditentukan oleh kadar protein pakan, melainkan lebih ditentukan oleh kandungan asam amino esensial dalam pakan dengan jumlah dan keseimbangan yang sesuai dengan kebutuhan ayam broiler.

Lebih lanjut Prawirokusumo (1977), Sauer dan Ozimek (1986), Astuti (1986) dan Ikrar (1984) menyatakan bahwa bahan pakan butir-butiran yang merupakan bahan utama penyusun ransum unggas, defisien terhadap lisin sebagai asam amino pembatas pertama dan metionin sebagai asam amino pembatas kedua.

Selama ini *requirement* asam amino lebih ditentukan pada pakan yang mengandung bahan pokok jagung dan bungkil kedelai, masing-masing sebagai sumber energi dan sumber protein. Ransum tersebut lebih dikenal sebagai *corn-soya diets* yang selalu dipakai sebagai *reference diet*. Jadi selama ini kebutuhan asam amino pada broiler ditentukan atas dasar *corn-soya diets* dan berada di *temperate zone*.

Karena di Indonesia, ransum broiler disusun tidak dengan *corn-soya*, tetapi terdapat bahan-bahan lain seperti *rice bran* (bekatul) dan *fish meal* (tepung ikan), oleh karena itu profil asam aminonya akan berbeda dengan profil asam amino *corn-soya diets*. Perbedaan profil tersebut akan diperkuat oleh perbedaan temperatur lingkungan di daerah tropis akan berbeda dengan yang dipelihara di daerah beriklim dingin.

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka penelitian ini dilakukan untuk menentukan standar asam amino pembatas tadi pada pakan *starter* dan *finisher* ayam broiler di Indonesia, serta melihat pengaruh asam amino terhadap kualitas karkas.

CARA PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, mulai tanggal 15 Mei s/d 15 September 1989 (7 minggu penelitian biologis dan 9 minggu penelitian laboratoris).

Dalam penelitian ini digunakan 3 aras lisin pada pakan *starter* maupun *finisher*, di mana pada pakan *starter* kandungan rasio metionin-sistin dipakai 2 aras masing-masing 72% dan 78% dari kandungan lisin. Untuk pakan *starter* kandungan treonin adalah tetap pada 66%. Pada pakan *finisher* kandungan metionin dibuat tetap 72% dengan kandungan treonin masing-masing 70% dan 74% dari kandungan lisin.

Atas dasar faktor-faktor di atas, maka untuk setiap fase pertumbuhan broiler yaitu *starter* dan *finisher* disusun rancangan penelitian secara faktorial

yaitu 3 aras lisin x 2 aras rasio metionin/lisin (pada fase *starter*) atau x 2 aras rasio treonin/lisin (pada fase *finisher*) x 2 jenis kelamin dan 3 replikasi masing-masing dengan 10 ekor jantan dan 10 ekor betina. Berdasarkan rancangan percobaan tersebut dalam penelitian ini diperlukan ayam broiler sejumlah 480 ekor. Semua ransum dalam penelitian ini disusun isoenergi yaitu 2900 Kcal/kg pakan dengan kadar protein kasar 20% pada fase *starter* dan 18% pada fase *finisher*. Semua ransum penelitian tersebut di atas dibandingkan dengan 2 pakan komersial yang tersedia di pasaran. Macam ransum dan kandungan nutrisi untuk masing-masing penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi pakan penelitian

Fase	Ransum							
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	CP	BR
Starter								
CP (%)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21	23
Lisin (%)	1,10	1,10	1,20	1,20	1,30	1,30	-	-
Met+sis (%)	0,79	0,86	0,86	0,94	0,94	1,01	-	-
Treonin (%)	0,73	0,73	0,79	0,79	0,86	0,86	-	-
Triptopan (%)	0,21	0,21	0,23	0,23	0,25	0,25	-	-
Finisher								
CP (%)	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	19	21
Lisin (%)	0,90	0,90	1,00	1,00	1,10	1,10	-	-
Met+sis (%)	0,65	0,65	0,72	0,72	0,79	0,79	-	-
Treonin (%)	0,63	0,67	0,70	0,74	0,77	0,81	-	-
Triptopan (%)	0,17	0,17	0,19	0,19	0,21	0,21	-	-

Keterangan:

CP = pakan komersial produksi Charoen Phokphand
BR = pakan komersial produksi Comfeed.

Pakan penelitian disusun bersasar bahan baku yang tertera pada tabel 2.

Sesudah diketahui rancangan penelitian, maka untuk memudahkan penambahan asam amino kristal disusun basal diet terlebih dahulu seperti tertera pada tabel 3 kemudian untuk perlakuan berikutnya barulah ditambahkan asam amino kristal sesuai dengan jumlah yang akan diteliti. Pakan penelitian dan pakan komersial kemudian dianalisis proksimat dan analisis asam amino seperti tertera pada tabel 4.

Pemberian pakan dilakukan secara *ad libitum*, demikian juga air minumnya. Umur 1 sampai dengan 28 hari diberi pakan *starter* dan umur 29 sampai 49 hari diberi pakan *finisher*.

Variabel yang diamati meliputi performan, kualitas karkas dan analisis ekonomi. Performan meliputi konsumsi pakan dan nutrisi (protein, lisin, metionin-sistin dan treonin), bobot badan, tingkat pertumbuhan dan konversi pakan. Kualitas karkas meliputi kadar protein dan lemak karkas. Analisis ekonomis meliputi pendapatan peternak di atas biaya pakan (*Income Over feed Cost* = IOFC)

Tabel 2. Kandungan nutrisi bahan dasar pakan penelitian*

Item	Bekatul	Jagung Kuning	Bungkil Kedelai	Tepung Ikan
ME (Kcal/kg)	2100	3320	2210	2380
Protein kasar (%)	12,00	8,80	42,00	49,00
Asam amino (%)				
lisin	0,53	0,25	2,69	2,60
metionin	0,23	0,18	0,59	1,11
met+sis	0,39	0,35	1,26	1,45
treonin	0,39	0,34	1,64	1,49
triptopan	0,12	0,09	0,55	0,38

*) Bahan baku pakan penelitian dianalisis oleh laboratorium Ajinomoto, Thailand tanggal 18 April 1989.

Tabel 3. Komposisi basal diet penelitian.

Bahan dasar pakan (%)	Pakan starter	Pakan finisher
Jagung	57,87	82,43
Bekatul	9,42	9,51
Bungkil kedelai	20,90	18,22
Tepung ikan	5,00	5,00
Tepung daging-tulang	4,54	2,31
Minyak kelapa	0,98	0,50
Lisin	0,13	0,02
Metionin	0,16	0,06
Tepung kapur	0,22	0,79
Dikalsium fosfat	0,04	0,22
NaCl	0,16	0,20

Tabel 4. Kandungan nutrisi pakan penelitian dan pakan komersial*)

Fase	Ransum							
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	CP	BR
Starter								
CP (%)	21,10	22,00	21,80	21,90	21,20	19,60	20,90	21,90
Lisin (%)	1,06	1,23	1,32	1,13	1,08	1,09	0,98	1,07
Met+sis (%)	0,60	0,76	0,65	0,67	0,65	0,65	0,76	0,90
Treonin (%)	0,74	0,81	0,87	0,79	0,79	0,71	0,78	0,76
Triptopan (%)	0,19	0,21	0,22	0,22	0,16	0,18	0,19	0,18
Finisher								
CP (%)	19,20	19,20	20,50	19,20	19,20	19,40	19,50	18,90
Lisin (%)	0,97	0,92	0,96	1,07	1,03	1,00	0,87	1,02
Met+sis (%)	0,48	0,45	0,58	0,65	0,65	0,57	0,36	0,63
Treonin (%)	0,76	0,73	0,75	0,84	0,78	0,80	0,67	0,70
Triptopan (%)	0,18	0,13	0,18	0,13	0,20	0,22	0,14	0,14

*) Dianalisis oleh Laboratorium Ajinomoto, Tokyo tertanggal 27 November 1989

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Pakan, Protein dan Asam Amino

Konsumsi pakan, protein dan asam amino selama penelitian. Tabel 5 menunjukkan konsumsi pakan dan protein pada ransum yang mengandung asam amino esensial yang lebih rendah akan dikonsumsi lebih banyak, tetapi konsumsi lisin, metionin-sistin dan treonin lebih sedikit dibandingkan dengan ransum yang mengandung asam amino esensial yang lebih tinggi. Semakin tinggi aras lisin dalam ransum, konsumsi lisin, metionin-sistin dan treonin juga semakin banyak. Konsumsi pakan dan metionin-sistin pada ransum yang mengandung metionin sistin dan treonin yang lebih rendah akan dikonsumsi lebih banyak, tetapi konsumsi protein, lisin dan treonin tidak dipengaruhi. Ayam broiler jantan mengkonsumsi pakan, protein, lisin, metionin-sistin dan treonin masing-masing 15%, 14%, 13%, 12% dan 11% lebih besar dibandingkan dengan ayam broiler betina.

Pakan dengan kandungan asam amino esensial yang lebih rendah akan dikonsumsi lebih banyak, karena menurut Prawirokusumo yang disitasi oleh Dirdjoprato (1986) ayam akan melakukan kompensasi untuk memenuhi kebutuhan asam amino esensialnya. Rendahnya asam amino esensial akan berakibat terjadinya rangsangan pada pusat rasa kenyang oleh hormon kolesistokinin di hipotalamus *ventromedial* berjalan lebih lambat (Mc. Donald *et al.*, 1987). Konsumsi pakan, protein dan asam amino pada ayam broiler jantan lebih besar dibanding ayam broiler betina karena tingkat pertumbuhannya lebih tinggi.

Tabel 5. Konsumsi pakan dan protein pada ayam broiler umur 1 sampai dengan 49 hari (g/ekor/hari).

Item	Pakan	Protein	Lisin	Met-sis	Treonin
Perlakuan					
R1	81 ^a	14 ^a	0,73 ^b	0,53 ^b	0,51 ^b
R2	81 ^a	14 ^a	0,73 ^b	0,53 ^b	0,51 ^b
R3	77 ^b	13 ^b	0,78 ^{ab}	0,56 ^{ab}	0,54 ^{ab}
R4	75 ^b	13 ^b	0,75 ^b	0,54 ^b	0,56 ^b
R5	79 ^{ab}	14 ^{ab}	0,88 ^a	0,63 ^a	0,61 ^a
R6	77 ^b	13 ^b	0,85 ^a	0,61 ^a	0,63 ^a
Aras lisin					
L1	81 ^a	15 ^a	0,79 ^b	0,58 ^b	0,54 ^b
L2	77 ^b	14 ^b	0,82 ^{ab}	0,60 ^{ab}	0,57 ^{ab}
L3	78 ^{ab}	15 ^a	0,92 ^a	0,67 ^a	0,64 ^a
Rasio metionin-sistin/lisin atau treonin/lisin					
MT1	80 ^a	15 ^a	0,84 ^a	0,61 ^a	0,58 ^a
MT2	78 ^{ab}	15 ^a	0,84 ^a	0,62 ^b	0,59 ^a
Kelamin					
S1	84 ^a	16 ^a	0,89 ^a	0,65 ^a	0,61 ^a
S2	73 ^b	14 ^b	0,79 ^b	0,58 ^b	0,55 ^b

Nilai rata-rata dengan superskrip yang berbeda secara statistik berbeda nyata.

R1 sampai dengan R6 = perlakuan 1 sampai dengan 6
 L1 = aras 1,10% dalam pakan starter dan 0,90% dalam pakan finisher
 L2 = aras 1,20% dalam pakan starter dan 1,00% dalam pakan finisher
 L3 = aras 1,30% dalam pakan starter dan 1,10% dalam pakan finisher
 MT1 = rasio metionin-sistin/lisin 72% dalam pakan starter atau rasio treonin/lisin 70% dalam pakan finisher

MT2 = rasio metionin-sistin/lisin 78% dalam pakan starter atau rasio treonin/lisin 74% dalam pakan finisher.
 S1 = jantan; S2 = betina

Jadi konsumsi pakan, protein, lisin, metionin-sistin dan treonin selama penelitian dipengaruhi oleh kandungan asam amino esensial dalam pakan dan jenis kelamin secara nyata ($P < 0,05$).

Konsumsi pakan, protein dan asam amino selama penelitian dibandingkan dengan standar NRC. Dari tabel 6 terlihat bahwa pada fase *starter* konsumsi pakan dan protein masing-masing 10% dan 15% lebih rendah, tetapi konsumsi lisin dan metionin-sistin tidak jauh berbeda. Pada fase *finisher* konsumsi pakan, protein, lisin dan metionin-sistin masing-masing 12%, 8%, 23% dan 33% lebih besar. Secara kumulatif konsumsi pakan dan protein hasil penelitian tidak jauh berbeda dengan standar NRC, tetapi konsumsi lisin 31% lebih tinggi.

Tingginya konsumsi lisin di daerah tropis (seperti Indonesia) menunjukkan bahwa pada kondisi stress karena panas, ayam broiler membutuhkan lisin yang lebih tinggi. Menurut Picard yang disitasi oleh Anonymous (1988b) bahwa stress panas mengakibatkan perubahan mekanisme termoregulasi yang berakibat turunnya konsumsi pakan, pada saat yang bersamaan persyaratan energi menurun dengan meningkatnya suhu udara, penurunan ini ekuivalen dengan 1 gram pakan/hari/°C. Lebih lanjut menurut Nasroedin yang disitasi oleh Dirdjoprato (1986) suhu udara yang sangat panas di daerah tropis yang berkisar 23-35°C merupakan inisiator pengaturan intake nutrisi melalui reseptor kulit yang menyebabkan nafsu makan lebih rendah dibanding di daerah sedang sehingga konsumsi protein dan asam amino menjadi lebih rendah pula.

Tabel 6. Konsumsi pakan, protein dan asam amino penelitian dibandingkan dengan standar NRC (1977)

Periode	Konsumsi	Hasil penelitiang/ekor/hari.....	NRC(1977)*)
Starter	Pakan	49	54
	Protein	9,87	11,30
	Lisin	0,58	0,58
	Metionin-sistin	0,43	0,42
	Treonin	0,39	-
Finisher	Pakan	123	110
	Protein	21,54	20
	Lisin	1,19	0,97
	Metionin-sistin	0,92	0,69
	Treonin	0,85	-
Total	Pakan	79	78
	Protein	14,87	15
	Lisin	0,85	0,65
	Metionin-sistin	0,55	0,54
	Treonin	0,59	-

*) Data sudah diolah berdasarkan fase pemeliharaan ayam broiler, yaitu fase starter, finisher dan total.

Jadi ayam broiler yang dipelihara di daerah tropis membutuhkan kebutuhan lisin yang lebih tinggi dibandingkan dengan ayam broiler yang

Pengaruh perlakuan terhadap performan broiler

Pada tabel 7 terlihat bahwa pada fase *starter* bobot badan dan tingkat pertumbuhan pakan komersial lebih baik dibandingkan dengan pakan perlakuan, tetapi tidak untuk konversi pakan, sedangkan perlakuan yang menghasilkan performan yang baik adalah ransum R1 yang mengandung nutrisi 1,10% dan 0,79% metionin-sistin. Pada fase *finisher* ransum R4 yang mengandung nutrisi 1,00% lisin dan 0,74% treonin menghasilkan performan yang paling baik. Secara kumulatif ransum R1 yang mengandung nutrisi 1,10 lisin, 0,79% metionin-sistin, 0,73% treonin dan 0,21% triptopan dalam ransum *starter* dan 0,90% lisin, 0,65% metionin-sistin, 0,63% treonin dan 0,17% triptopan dalam ransum *finisher* serta pakan komersial BR menghasilkan performan yang baik.

Tabel 7. Pengaruh perlakuan pada performan broiler

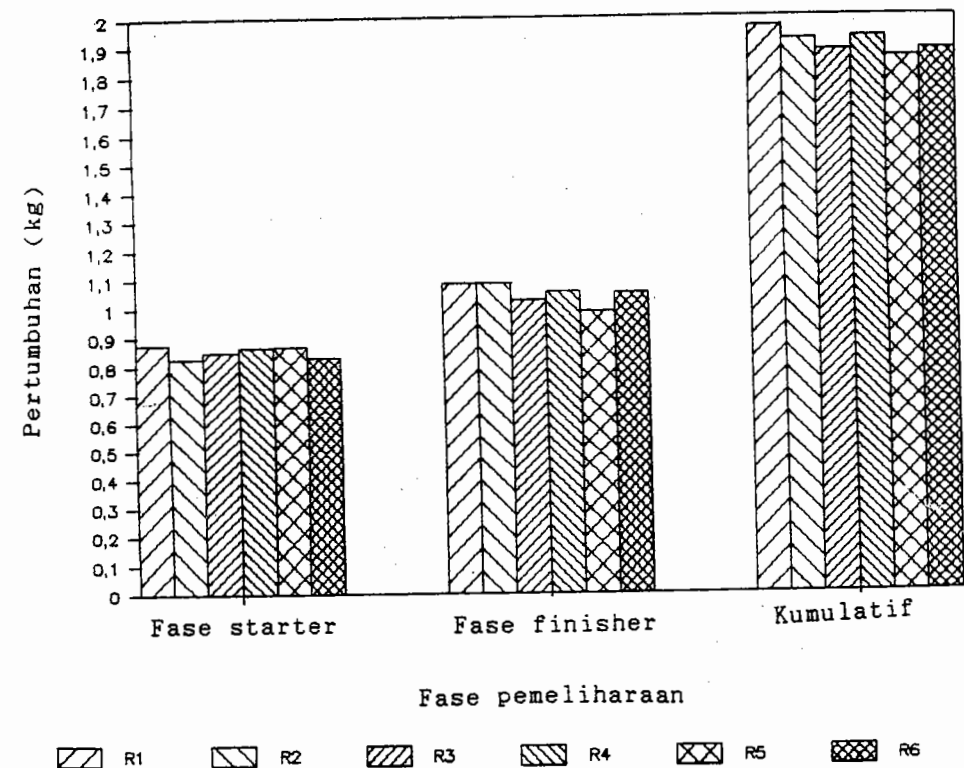
Perlakuan	Konsum pakan (g)	Bobot badan (g)	Pertumbuhan		Konversi pakan
			harian	mingguan	
Periode starter					
R1	1399 ^{ab}	875,66 ^b	29,32 ^b	205,25 ^b	1,71 ^a
R2	1399 ^{ab}	824,33 ^c	27,34 ^c	191,37 ^c	1,85 ^b
R3	1328 ^a	848,21 ^c	28,22 ^c	197,54 ^c	1,70 ^a
R4	1433 ^b	863,72 ^c	28,87 ^b	202,07 ^b	1,79 ^{ab}
R5	1394 ^{ab}	868,48 ^b	29,05 ^b	203,34 ^b	1,74 ^a
R6	1356 ^a	827,95 ^c	27,53 ^c	192,73 ^c	1,79 ^{ab}
CP	1607 ^c	903,76 ^{ab}	30,31 ^{ab}	212,17 ^{ab}	1,91 ^c
BR	1442 ^b	926,88 ^a	31,32 ^a	217,83 ^a	1,68 ^a
Periode finisher					
R1	2584 ^{ab}	1086,17 ^a	51,72 ^a	362,06 ^a	2,41 ^{ab}
R2	2598 ^b	1088,23 ^a	51,82 ^a	362,74 ^a	2,44 ^{ab}
R3	2479 ^{ab}	1028,07 ^a	48,96 ^a	342,69 ^a	2,47 ^{ab}
R4	2250 ^a	1055,97 ^a	50,28 ^a	351,99 ^a	2,15 ^a
R5	2515 ^{ab}	985,23 ^a	46,92 ^a	328,41 ^a	2,63 ^b
R6	2433 ^{ab}	1051,70 ^a	50,08 ^a	350,57 ^a	2,40 ^{ab}
CP	2614 ^b	996,14 ^a	47,44 ^a	332,05 ^a	2,66 ^c
BR	2555 ^{ab}	1055,12 ^a	50,24 ^a	351,71 ^a	2,49 ^{ab}
Kumulatif					
R1	3983 ^b	1961,93 ^{ab}	38,92 ^{ab}	272,45 ^{ab}	2,10 ^{ab}
R2	3997 ^{bc}	1912,56 ^b	37,83 ^b	264,81 ^b	2,17 ^{ab}
R3	380 ^a	1876,28 ^b	37,11 ^b	259,75 ^b	2,11 ^{ab}
R4	3683 ^a	1919,69 ^b	38,05 ^b	266,32 ^b	1,97 ^a
R5	3909 ^{ab}	1853,53 ^b	36,71 ^b	256,94 ^b	2,19 ^{ab}
R6	3788 ^a	1879,66 ^b	37,20 ^b	260,38 ^b	2,10 ^{ab}
CP	4220 ^c	1899,90 ^b	37,65 ^b	263,55 ^b	2,30 ^b
BR	3997 ^{bc}	1982,00 ^a	39,32 ^a	275,21 ^a	2,10 ^{ab}

Nilai rata-rata dengan superskrip yang berbeda secara statistik berbeda nyata.

Pada fase *starter*, bila dilihat dari bobot badan (gambar 1), tingkat pertumbuhan harian dan mingguan serta konversi pakan, memberi performan yang terbaik dan memerlukan asam amino 1,10% lisin dan 0,79% metionin-sistin. Jadi untuk fase *starter* ayam broiler membutuhkan lisin sesuai dengan AEC

Pada fase *finisher*, berdasarkan bobot badan (gambar 1) dan tingkat pertumbuhan ayam broiler tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), tetapi untuk mendapatkan konversi pakan yang optimal membutuhkan persyaratan lisin dan treonin yang sesuai dengan rekomendasi NRC (1977) yaitu 1,00% lisin dan 74% rasio treonin/lisin dengan nilai rata-rata 2,15.

Secara kumulatif, berdasarkan bobot badan ayam broiler (gambar 1) dan tingkat pertumbuhan broiler yang paling optimal membutuhkan nutrisi 1,10% lisin dan 72% rasio metionin-sistin/lisin pada pakan *starter* serta 0,90% lisin dan 70% rasio treonin/lisin pada pakan *finisher* dengan rata-rata bobot badan yaitu 1961,93 g dan tingkat pertumbuhan 38,92 g per hari atau 272,45 g per minggu. Hal ini menunjukkan bahwa semua persyaratan lisin, metionin-sistin dan treonin di bawah rekomendasi dari NRC (1977).



Gambar 1. Grafik pertumbuhan ayam broiler

Pengaruh aras lisin terhadap performan broiler

Pada tabel 8 terlihat bahwa pada fase *starter* pengaruh aras lisin terhadap performan broiler tidak berbeda nyata. Pada fase *finisher* aras lisin 0,90% menghasilkan performan yang optimal. Secara keseluruhan ransum L1 dengan kadar lisin 1,10% dan 0,90% masing-masing dalam ransum *starter* dan *finisher* menghasilkan bobot badan dan tingkat pertumbuhan yang optimal, tetapi untuk konversi pakan ransum L2 dengan kadar lisin 1,20% dan 1,00% masing-masing dalam ransum *starter* dan *finisher* lebih baik.

Pada fase *finisher* pakan yang mengandung aras lisin 0,90% akan menghasilkan performan yang optimal dengan rata-rata tingkat pertumbuhan 51,77 gram per hari atau 362,41 gram per minggu dan konversi 2,42 secara kumulatif pengaruh aras lisin terhadap performan broiler berbeda nyata ($P < 0,05$). Bobot badan dan tingkat pertumbuhan yang optimal pada ayam broiler campuran jantan dan betina terjadi pada aras lisin 1,10% untuk ransum *starter* dan 0,90% untuk ransum *finisher*, tetapi konversi pakan yang optimal terjadi pada aras lisin 1,20% untuk pakan *starter* dan 1,00% untuk pakan *finisher*.

Tabel 8. Performan broiler pada aras lisin yang berbeda

Perlakuan	Konsumsi pakan (g)	Bobot badan (g)	Pertumbuhan (g)		Konversi pakan
			harian	mingguan	
Fase starter					
L1	1399 ^a	849,38 ^a	28,31 ^a	198,14 ^a	1,78 ^a
L2	1386 ^a	854,83 ^a	28,50 ^a	199,47 ^a	1,74 ^a
L3	1475 ^a	844,71 ^a	28,16 ^a	197,12 ^a	1,77 ^a
Fase finisher					
L1	2590 ^b	1087,23 ^a	51,77 ^a	362,41 ^a	2,42 ^a
L2	2381 ^a	1039,97 ^a	49,52 ^b	346,66 ^b	2,34 ^a
L3	2467 ^a	1024,23 ^a	48,77 ^b	341,41 ^b	2,49 ^b
Kumulatif					
L1	2590 ^a	1936,61 ^a	38,36 ^a	268,54 ^a	2,14 ^b
L2	2381 ^a	1894,80 ^b	37,51 ^b	262,55 ^b	2,05 ^a
L3	2467 ^b	1868,93 ^b	36,99 ^b	258,46 ^b	2,14 ^b

Nilai rata-rata dengan superskrip yang berbeda secara statistik berbeda nyata.

Keterangan:

L1 = aras lisin 1,10% dan 0,90% masing-masing dalam ransum starter dan ransum finisher.

L2 = aras lisin 1,20% dan 1,00% masing-masing dalam ransum starter dan ransum finisher.

L3 = aras lisin 1,30% dan 1,10% masing-masing dalam ransum starter dan ransum finisher.

Jadi untuk mendapatkan konversi pakan yang optimal membutuhkan persyaratan lisin yang sesuai dengan rekomendasi NRC (1977), tetapi untuk memperoleh bobot dan tingkat pertumbuhan yang optimal diperlukan aras lisin yang lebih rendah.

Pengaruh rasio metionin-sistin/lisin atau treonin/lisin terhadap performan broiler

Tabel 9. Performan broiler pada rasio metionin sistin/lisin dan treonin/lisin yang berbeda

Perlakuan	Konsumsi pakan (g)	Bobot badan (g)	Pertumbuhan (g)		Konversi pakan
			harian	mingguan	
Fase starter					
MT1	1371 ^a	863,46 ^a	28,83 ^a	201,85 ^a	1,71 ^a
MT2	1392 ^a	836,26 ^b	27,82 ^b	194,75 ^b	1,81 ^b
Fase finisher					
MT1	2526 ^a	1037,23 ^a	49,39 ^a	345,74 ^a	2,49 ^a
MT2	2443 ^a	1066,05 ^a	50,76 ^a	355,35 ^a	2,35 ^b
Kumulatif					
MT1	3897 ^a	1900,69 ^a	37,65 ^a	263,52 ^a	2,12 ^a
MT2	3835 ^a	1902,31 ^a	37,65 ^a	263,58 ^a	2,09 ^a

Nilai rata-rata dengan superskrip yang berbeda secara statistik berbeda nyata.

Keterangan:

MT1 = rasiometionin-sistin/lisin 72% dalam ransum starter atau rasio treonin/lisin 70% dalam ransum finisher.

MT2 = rasiometionin-sistin/lisin 78% dalam ransum starter atau rasio treonin/lisin 74% dalam ransum finisher.

Pada tabel 9 terlihat bahwa performan broiler yang paling optimal pada fase *starter* terjadi pada rasio metionin-sistin 72%. Pada fase *finisher* konversi pakan yang optimal pada rasio treonin/lisin 74%. Secara keseluruhan pengaruh rasio metionin-sistin/lisin atau treonin/lisin terhadap performan tidak berbeda nyata.

Pada fase *starter*, penurunan rasio metionin-sistin/lisin sebesar 6% justru menghasilkan performan yang lebih baik. Jadi dapat dikatakan bahwa penurunan rasio metionin-sistin/lisin pada pakan *starter* dari 78% (rekomendasi NRC, 1977) menjadi 72% mengakibatkan perbaikan performan secara nyata.

Pada *finisher*, pengaruh rasio treonin/lisin pada ransum *finisher* terhadap bobot badan dan tingkat pertumbuhan tidak berbeda nyata, tetapi terhadap konversi pakan berbeda nyata ($P < 0,05$). Konversi pakan yang optimal untuk terjadi pada rasio treonin/lisin 74% (sesuai dengan rekomendasi NRC, 1977) dengan nilai rata-rata 2,35 untuk ayam broiler campuran jantan dan betina.

Secara kumulatif, pengaruh kombinasi pakan dengan rasio metionin-sistin/lisin dalam pakan *starter* dan treonin/lisin dalam pakan *finisher* terhadap performan broiler umur 7 minggu tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Jadi rasio metionin-sistin/lisin dan treonin/lisin dapat diturunkan dari masing-masing 78% dan 74% menjadi 72% dan 70% tanpa mengganggu performan ayam broiler.

Pengaruh kelamin terhadap performan broiler

Tabel 10. Performan broiler antar kelamin yang berbeda.

Perlakuan	Konsumsi pakan	Bobot badan	Pertumbuhan (g)		Konversi pakan
			harian	mingguan	
<hr/>					
starter					
S1	1475 ^a	910,57 ^a	30,43 ^a	212,97 ^a	1,75 ^a
S2	1372 ^b	827,07 ^b	27,61 ^b	193,30 ^b	1,79 ^a
finisher					
S1	2686 ^a	1118,81 ^a	53,28 ^a	372,94 ^a	2,47 ^a
S2	2338 ^b	968,18 ^b	46,10 ^b	322,73 ^b	2,46 ^a
Kumulatif					
S1	4161 ^a	2029,38 ^a	40,22 ^a	281,54 ^a	2,13 ^a
S2	3710 ^b	1795,24 ^b	35,54 ^b	248,77 ^b	2,14 ^a

Nilai rata-rata dengan superskrip yang berbeda secara statistik berbeda nyata.

Keterangan: S1 = jantan; S2 = betina

Pada tabel 10 terlihat bahwa pada semua fase pemeliharaan ayam broiler jantan menunjukkan bobot badan 13%, tingkat pertumbuhan 13% dan konsumsi pakan 12% lebih tinggi dibandingkan dengan ayam broiler betina, tetapi tidak untuk konversi pakan.

Hal ini disebabkan karena pertumbuhan ayam broiler jantan lebih tinggi dibandingkan dengan betina sehingga nutrisi dibutuhkan ayam broiler jantan lebih besar dibandingkan ayam broiler betina.

Performan broiler antara kelompok pakan perlakuan dibandingkan kelompok pakan komersial

Pada tabel 11 terlihat bahwa konsumsi pakan terbanyak terjadi pada pakan komersial CP tanpa diikuti dengan kenaikan bobot badan.

Konsumsi pakan terbanyak terjadi pada pakan komersial CP. Hal ini disebabkan karena berdasarkan data tentang hasil analisis kandungan asam amino pada tabel 4, pakan CP mengandung asam amino esensial lisin, metionin dan treonin jauh lebih rendah dibandingkan dengan pakan perlakuan dan pakan komersial BR.

Pada kumulatif, bobot badan dan tingkat pertumbuhan rata-rata perlakuan dengan CP tidak berbeda nyata, konversi pakan antara kelompok perlakuan dan BR juga tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan performan antara ayam broiler yang diberi pakan dengan kadar protein kasar 21-23% (fase *starter*) dan 19-21% (fase *finisher*) pada pakan komersial dengan 20% (fase *starter*) dan 18% (fase *finisher*) pada pakan perlakuan.

Tabel 11. Performan broiler antara rata-rata pakan perlakuan dibandingkan dengan kelompok pakan komersial pada umur 4 minggu

Item	Konsumsi pakan (g)	Bobot badan (g)	Pertumbuhan		Konversi pakan
			harian	mingguan	
Periode starter					
rata-rata pada					
Perlakuan	1382 ^a	849,63 ^a	30,34 ^a	212,41 ^a	1,76 ^a
CP	1607 ^b	903,76 ^{ab}	32,28 ^{ab}	225,28 ^{ab}	1,91 ^b
BR	1442 ^{ab}	926,88 ^b	33,10 ^b	231,72 ^b	1,68 ^a
Standar Hubbard*)	1360	900,00	32,14	225,00	1,52
Periode finisher					
rata-rata pada					
Perlakuan	2484 ^a	1051,89 ^b	32,28 ^b	350,63 ^b	2,42 ^a
CP	2614 ^b	996,14 ^a	30,34 ^a	332,05 ^a	2,66 ^b
BR	2555 ^a	1055,12 ^b	33,10 ^b	351,71 ^b	2,49 ^a
Standar Hubard*)	2880	1225,00	43,45	306,25	2,35
Periode total					
rata-rata pada					
Perlakuan	3866 ^a	1901,52 ^a	38,81 ^a	271,65 ^a	2,11 ^a
CP	4220 ^b	1899,90 ^a	38,77 ^a	271,41 ^a	2,30 ^b
BR	3997 ^{ab}	1982,00 ^b	40,45 ^b	283,14 ^b	2,10 ^a
Standar Hubbard*)	4240	2125,00	47,90	335,40	2,00

Nilai rata-rata dengan superskrip yang berbeda pada satu kolom secara statistik berbeda nyata.
Keterangan:*) Data performan berasal dari leaflet Hubbard Broiler produksi PT Cipendawa Farm Enterprise, Jakarta.

Kualitas Karkas

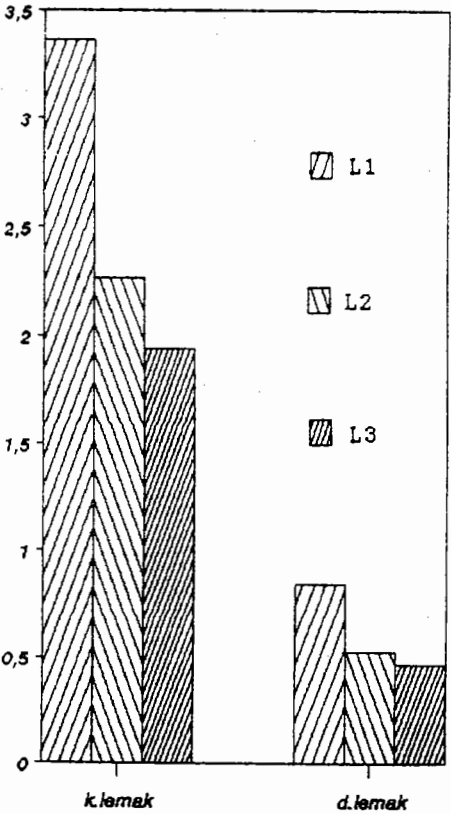
Pada tabel 12 terlihat bahwa meningkatnya aras lisin diikuti dengan meningkatnya kadar protein karkas dan penurunan kadar lemak karkas.

Bila diperhatikan terdapat pola bahwa meningkatnya aras lisin akan berkorelasi positif dengan peningkatan kadar protein karkas yang secara simultan berkorelasi negatif dengan kadar lemak karkas (nampak jelas pada gambar 2 dan 3). Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh penelitian Mabray dan Waldroup (1981), Summers dan Leeson (1985) Gous dan Morris, (1985), Champbeel et al. (1987) dan Moran (1988)

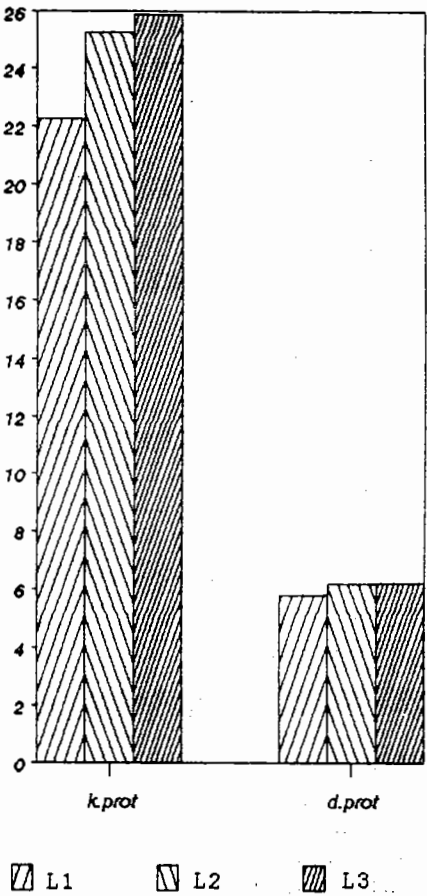
Tabel 12. Pengaruh aras lisin terhadap kadar protein dan lemak daging dada.

Aras lisin (starter/finisher)	Kadar protein (%)	Kadar lemak (%)
L1	22,23 b	3,36 a
L2	25,15 a	2,27 b
L3	25,87 a	1,94 b

Nilai rata-rata dengan superskrip yang berbeda pada satu kolom secara statistik berbeda nyata.
Keterangan:
L1 = aras lisin, 1,10% dan 0,90% masing-masing dalam ransum starter dan ransum finisher.
L2 = aras lisin, 1,20% dan 1,00% masing-masing dalam ransum starter dan ransum finisher.
L3 = aras lisin, 1,30% dan 1,10% masing-masing dalam ransum starter dan ransum finisher.



Keterangan: k. lemak = kadar lemak (%); d. lemak = deposisi lemak



Keterangan: k. protein = kadar protein (%); d. protein = deposisi protein (g/hari)

Gambar 3. Kadar dan deposisi protein daging dada

Analisis ekonomis

Dalam melakukan analisis ekonomi digunakan pegangan harga pasar baik untuk harga bahan baku maupun harga penjualan ayam hidup pada saat penelitian (tabel 13)

Tabel 13. Harga bahan baku pakan penelitian dan harga jual ayam hidup pada bulan Mei 1989

Item	Harga/kg	
1. Jagung	Rp	240,00
2. Bekatul	Rp	60,00
3. Bungkil kedelai	Rp	660,00
4. Tepung ikan	Rp	800,00
5. Tepung daging tulang	Rp	760,00
6. Minyak kelapa	Rp	900,00
7. Tepung kapur (limestone)	Rp	20,00
8. Dikalsium fosfat (DCO)	Rp	750,00
9. Garam dapur	Rp	100,00
10. L Lysine HCl*	Rp	8.800,00
11. Tepung DL Methionin*	Rp	5.800,00
12. L Threonin*	Rp	35.000,00
13. L Triptophan*	Rp	42.000,00
14. Filler (pasir)	-	-
15. Harga jual ayam hidup/kg	Rp	1.475,00

*) Feed grade

Untuk penghitungan *Income Over Feed Cost* (IOFC) biaya pakan dihitung sudah ditambah biaya operasional pabrik meliputi biaya *over head* dan biaya transportasi sebesar Rp 60,-/kg pakan. Hal ini dilakukan agar tidak bias karena harga pakan komersial yang tercantum pada perhitungan berdasarkan harga pasar di Yogyakarta.

Hasil analisis ekonomis tertera pada tabel 14, dengan metode perhitungan sebagai berikut:

$$IOFC = (HA \times BB) - ((HPS \times KPS) + HPF \times KPF))$$

HA = Harga/kg bobot hidup ayam

BB = bobot hidup ayam

HPS = harga/kg ransum *starter*

KPS = konsumsi ransum *starter*

HPF = harga/kg ransum *finisher*

KPF = konsumsi ransum *finisher*

Tabel 14. Pendapatan Peternak di atas Biaya Pakan (IOFC)

Item	Bobot badan (g)	Harga Pakan Starter (Rp/kg)	Harga Pakan Finisher (Rp/kg)	Konsumsi Starter (gram)	Konsumsi Finisher (gram)	IOFC (Rp)
R1	1961,93	386	345	1399,20	2583,51	1223,48
R2	1912,56	389	349	1398,95	2597,56	1130,50
R3	1876,28	426	371	1328,30	2479,14	1053,45
R4	1853,69	431	385	1432,50	2250,19	1126,85
R5	1853,71	471	416	1393,77	2515,19	796,63
R6	1879,65	476	430	1355,59	2432,55	853,95
CP	1899,90	481	446	1606,73	2613,55	863,87
BR	1872,00	488	446	1442,34	2554,72	1080,90

Keterangan:

IOFC pakan I s/d VI dihitung sesudah ditambah biaya operasional pabrik Rp 60,-/kg pakan.

Pada tabel 14 terlihat bahwa pakan perlakuan R1 yang mengandung nutrisi 1,10% dan 0,90% lisin masing-masing dalam ransum *starter* dan *finisher* dan 0,79% metionin-sistin dan 0,63% treonin masing-masing dalam ransum *starter* dan *finisher* merupakan pakan yang menghasilkan pendapatan peternak di atas biaya pakan yang terbesar. Jadi ransum tersebut di atas mempunyai nilai ekonomis yang paling tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kebutuhan asam amino esensial ayam broiler di Indonesia berbeda dengan di *temperate zone*. Aras lisin yang optimal untuk ransum *starter* adalah 1,10%, untuk ransum *finisher* 0,90%. Rasio metionin-sistin/lisin pada pakan *starter* 72% memberi performan yang terbaik. Penurunan rasio treonin/lisin pada pakan *finisher* akan mengakibatkan penurunan konversi pakan.

Konversi pakan penelitian lebih baik dibanding pakan komersial, hal ini menunjukkan bahwa kandungan asam amino pakan jauh lebih penting sebagai pedoman penyusunan ransum unggas dibanding dengan berdasarkan protein kasarnya.

Terdapat korelasi positif antara aras lisin dengan kadar protein karkas yang secara simultan berkorelasi negatif dengan kadar lemak karkas. Jadi lisin merupakan asam amino yang sangat penting dalam menentukan kualitas karkas.

Formula penelitian yang paling ekonomis adalah pakan dengan kombinasi 1,10% lisin dan 72% rasio metionin-sistin/lisin pada pakan *starter* dengan 0,90% lisin dan 70% rasio treonin/lisin pada pakan *finisher*.

Saran

Pedoman standar penyusunan pakan unggas yang berdasarkan kadar protein kasar yang mengakibatkan mahalnya harga ransum sudah selayaknya diganti dengan berpedoman pada kadar asam amino yang seimbang dan cukup sehingga pemanfaatan asam amino kristal yang lebih ekonomis dapat diterapkan untuk memperoleh biaya pakan yang lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

AEC., 1978. *Technical Energy/amino Acids*, Alimentary Equilibrium Commentary. Doc: 4.

Anonymous, 1988a. *Pidato Pertanggungjawaban Presiden/Mandataris Majelis Permusyawaratan Rakyat*. Di Depan Sidang Umum MPR RI 1 Maret 1988, Jakarta.

Anonymous, 1988b. *Poultry Nutrition and Heat Stress: A Key Role for Pure Amino Acids*. Eurolysine Amino acids for Progress in Animal Nutrition. *Eurolysine Information*, 14.

Astuti, I., 1986. Pengaruh Pengurangan Tingkat Protein Pakan Pada Dua Macam Basal Diet

- Campbell, R.G., Johnson, R.J., and Eason, P.J., 1987. *Proceedings of 1987 Symposium, Poultry Husbandry Research Foundation, University of Sidney*, pp. 31-32.
- Devegowda, G and Jain, A.K., 1989. Protein in Developing Countries. Alternative to Fish Meal. *Feed International*, 9: 11- 15.
- Dirdjopratoño, W., 1986. Pengaruh Tingkat Kepadatan Kandang (floor space), Level Protein dan Penambahan Lisin Dalam Ransum Terhadap Performan Broiler dan Penurunan Kadar Lemak Abdominal (Abdominal Fat Pad), *Tesis Fakultas Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*.
- Gous, R.M. and Morris, T.R., 1985. *British Poultry Sciences*, 26: 147-161.
- Hutagalung, R.I., 1988. *Penggunaan (Suplementasi) Asam amino Lisin dan Methionin Dalam Ransum Ayam Daging*. Naskah tidak dipublikasikan.
- Ikrar, M.S., 1984. Pengaruh Penambahan Lisin Pada Ransum Berkadar Sorghum Tinggi Terhadap Pertumbuhan Ayam Broiler. *Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*.
- Mabray, C.J. and Waldroup, P.W., 1981. *Poultry Sci*, 60:151-159.
- Moran E.T.Jr., 1988, *Proceeding of the California Animal Nutrition Conference*, pp. 46-52.
- Nutrient Requirements of Domestic Animal, 1977, *Nutrient Requirements of Poultry*, Seventh revised edition, Washington: 39.
- Prawirokusumo, S., 1977, Some Nutritional Aspect of Utilizing Rice Bran in Poultry Diets. *Thesis Doctor of Philosophy in Animal Sciences, University of Illinois, Urbana-Champaign*, 129-130.
- Prawirokusumo, S., 1982, *Mengenal Asam Amino*, Pl II, 28: 11-14.
- Santosa, K.A., 1977, Economic Efficiency of Least-cost Broiler Rations Using Different Feedstuffs As Source of Energy. *Thesis Master of Science University of the Philippines at Los Banos*: 9.
- Sauer, W.C., and Ozimek, L., 1986, *The Digestibility of amino acids in Studies With and Poultry*, Ajinomoto Co., Inc. Tokyo: 19-30.
- Summers, J.D. and Leeson, S., 1985, *Can. J. Anim. Sci*, 65:717- 723.

DAFTAR ISI

Seri A: KELOMPOK ILMU PENGETAHUAN SOSIAL DAN HUMANIORA

Analisis Fungsi Naskah Sattariyah

(Istadiyantha, Siti Baroroh Baried dan Sulastin Sutrisno)

Validitas dan Keterandalan Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence (WPPSI) serta Faktor-faktor Intelligensi yang Diungkapnya

(Marnio Pudjono, Masrun dan Djamiludin Ancok)

Hubungan antara Sikap Orangtua terhadap Remaja, dan Prestasi Belajar dengan Konsep Diri Remaja

(I Ketut Gading)

Ciri-ciri Keluarga dari Aspek Anak yang Berpengaruh terhadap Penerimaan Tubektomi oleh Ibu di Banjarnegara

(Agus Purwanto dan Sutrisno Hadi)

Hubungan antara Faktor Umur, Paritas, dan Pendidikan dengan Pilihan Metode Kontrasepsi, Studi Kasus di Kabupaten Temanggung

(Arif Budiman dan Djamiludin Ancok)

Sumbangan Tenaga Kerja Anak terhadap Ekonomi Rumah tangga Petani, Kasus Desa Oelnaineno Kabupaten Kupang

(Ayub Titu Eki, Wolfgang Clauss dan Nasikun)

Pengaruh Tapak Permukiman Perumnas Tandes Surabaya terhadap Pola Interaksi Sosial Penghuninya

(Sri Amiranti, Bintarto dan Sutanto)

Pemilikan dan Pewarisan Tanah di Kecamatan Pangururan Kabupaten Tapanuli Utara

(Martinus Samosir dan Maria S.W. Sumardjono)

Kajian Ekonomi tentang Penerapan Alat Perontok Padi pada Tingkat Petani di Kabupaten Purworejo, Bantul dan Sleman

(Endang Suparti, Soemangat dan Achmad Sutarmadi)

Efektivitas Pengendalian Manajemen dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi pada Perusahaan Manufaktur di Surabaya

(Hilny Vanoes Saboet dan Sugiarto)

Analisis Pengaruh Kebijakan 1 Juni 1983 terhadap Peningkatan Efisiensi Perbankan di Indonesia

(Mubammad Syafi'i dan Bambang Riyanto)